

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02223342 A**(43) Date of publication of application: **05 . 09 . 90**

(51) Int. Cl.

**H02K 1/27**  
**H02K 1/22**
(21) Application number: **01206106**(22) Date of filing: **09 . 08 . 89**(30) Priority: **01 . 11 . 88 JP 63142981**(71) Applicant: **ADVANCE KOOJIENEREESHION  
SYST GIJUTSU KENKYU KUMIAI**(72) Inventor: **HARIE HIROSHI  
ASHIZAWA ATSUSHI  
MORIYASU MASAJI****(54) ROTOR WITH PERMANENT MAGNET AND ITS  
MANUFACTURE**

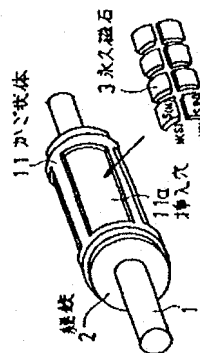
install the permanent magnets 3, while they can be protected against breakage.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To give circumferential positional precision for permanent magnets and to prevent them from being broken by fitting a squirrel-cage-shaped body made of a non-magnetic material where a plurality of inserting holes to insert permanent magnets after they were positioned are provided in the circumferential direction into the outside circumference of a yoke and by securing this squirrel-cage-shaped body and the permanent magnets inserted into the inserting holes to the outside circumference of the yoke.

**CONSTITUTION:** A squirrel-cage-shaped body 11 where a plurality of inserting holes 11a to insert permanent magnets 3 in position are provided in the circumferential direction is fitted into the outside circumference of a yoke 2. This squirrel-cage-shaped body 11 and the permanent magnets 3 inserted into the above inserting holes 11a are secured to the outside circumference of the yoke 2 with adhesive, etc. The squirrel-cage-shaped body 11 consists of a non-magnetic material such as aluminium, brass, synthetic resin, etc. The inserting holes 11a are formed in the size tightly to fit the permanent magnets 3. Circumferential positional precision can thereby be given so as to

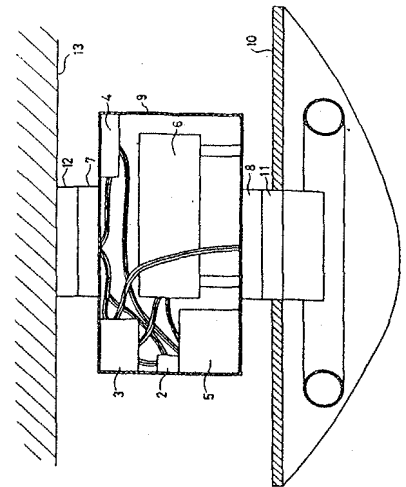


**(54) SERVICE INTERRUPTION PROTECTIVE POWER DEVICE FOR LIGHTING FITTING**

- (11) 2-223340 (A) (43) 5.9.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-42704 (22) 21.2.1989  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD (72) SATORU INAKAGATA  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H02J9/02, H05B37/02

**PURPOSE:** To facilitate the installation by providing a jig sealing connected to a power source on one surface of a casing and a splicer electrically connected to a lighting fitting on the other surface.

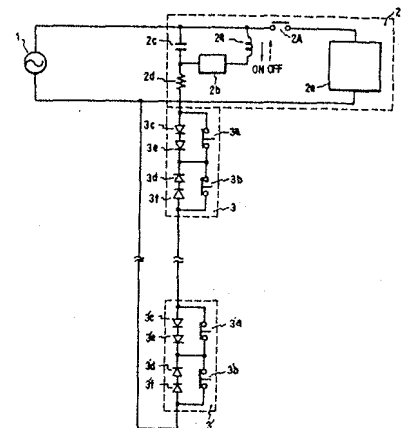
**CONSTITUTION:** On a surface of a casing 9 a plug type jig sealing 7 is formed and a splicer 8 is formed to the other surface thereof. The jig sealing 7 is integrally formed to the casing 9, with which the casing 9 can be secured to the ceiling. The splicer 8 is composed of e.g. receptacle type jig sealing, plug socket, etc., and electrically connected to a lighting fitting 10. Installation or removal of the lighting fitting 10 to or from the ceiling 13 can thereby be facilitated.

**(54) SWITCHING CIRCUIT**

- (11) 2-223341 (A) (43) 5.9.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-44210 (22) 23.2.1989  
 (71) NEC CORP (72) HIROSHI YAMAMOTO  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H02J13/00, H01H47/22

**PURPOSE:** To reduce material cost and to prevent miswiring by connecting all a plurality of switches to an AC power source and a load circuit in series.

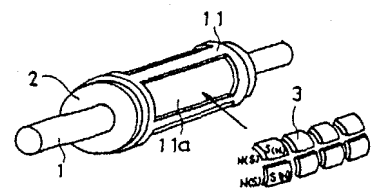
**CONSTITUTION:** By the operation of a load circuit 2 such as a lighting fitting 2e connected to an AC power source 1 through a contact 2A of a latching relay and built-in switches 3a, 3a' and 3b', switching circuits 3 and 3' that will be from a bidirectional conduction to only a single directional conduction are connected in series, which has a closed circuit where an end is connected to the AC power source 1 and the other end is connected to the other end of the AC power source 1 through a resistor 2d and a capacitor 2c and a series circuit composed of a bidirectional switching circuit 2b connected to both ends of the capacitor 2c and a coil 2a of a latching relay. In this way, all the switching circuits 3 and 3' are connected in series to the AC power source 1 and the load circuit 2. The material cost can thereby be reduced and miswiring can be prevented.

**(54) ROTOR WITH PERMANENT MAGNET AND ITS MANUFACTURE**

- (11) 2-223342 (A) (43) 5.9.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-206106 (22) 9.8.1989 (33) JP (31) 88u.142981 (32) 1.11.1988  
 (71) ADVANCE KOOJIENEREESHION SYST GIJUTSU KENKYU KUMIAI  
 (72) HIROSHI HARIE(2)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H02K1/27, H02K1/22

**PURPOSE:** To give circumferential positional precision for permanent magnets and to prevent them from being broken by fitting a squirrel-cage-shaped body made of a non-magnetic material where a plurality of inserting holes to insert permanent magnets after they were positioned are provided in the circumferential direction into the outside circumference of a yoke and by securing this squirrel-cage-shaped body and the permanent magnets inserted into the inserting holes to the outside circumference of the yoke.

**CONSTITUTION:** A squirrel-cage-shaped body 11 where a plurality of inserting holes 11a to insert permanent magnets 3 in position are provided in the circumferential direction is fitted into the outside circumference of a yoke 2. This squirrel-cage-shaped body 11 and the permanent magnets 3 inserted into the above inserting holes 11a are secured to the outside circumference of the yoke 2 with adhesive, etc. The squirrel-cage-shaped body 11 consists of a non-magnetic material such as aluminium, brass, synthetic resin, etc. The inserting holes 11a are formed in the size tightly to fit the permanent magnets 3. Circumferential positional precision can thereby be given so as to install the permanent magnets 3, while they can be protected against breakage.



## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-223342

⑬ Int. Cl.

H 02 K 1/27  
1/22  
1/27

識別記号

5 0 1 B  
A  
5 0 1 C

庁内整理番号

7052-5H  
6340-5H  
7052-5H

⑭ 公開 平成2年(1990)9月5日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 永久磁石付き回転子及びその製造方法

⑯ 特 願 平1-206106

⑰ 出 願 平1(1989)8月9日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)11月1日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 実願 昭63-142981

㉑ 発 明 者 針 江 博 史 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉒ 発 明 者 芦 澤 厚 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉓ 発 明 者 森 安 正 司 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉔ 出 願 人 アドバンス・コージェネレーションシステム技術研究組合 東京都港区新橋6丁目9番6号

㉕ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

## 明 細 書

1. 発明の名称 永久磁石付き回転子及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1) 磁性材からなる円筒状磁鉄の外周に磁極を形成する永久磁石を円周方向に複数配設してなる永久磁石付き回転子において、

円筒の外周部に前記永久磁石を位置決めして挿入する挿入穴を円周方向に複数設けた非磁性材からなるかご状体を前記磁鉄の外周にはめ込み、

このかご状体と前記挿入穴に挿入した前記永久磁石とを前記磁鉄の外周に接着剤等で固着することを特徴とする永久磁石付き回転子。

2) 磁性材からなる円筒状磁鉄の外周に磁極を形成する永久磁石を円周方向に複数配設してなる永久磁石付き回転子において、

円筒の外周部に前記永久磁石を位置決めして挿入する挿入穴を円周方向に複数設けた非磁性材からなるかご状体を前記磁鉄の外周にはめ込み、

前記永久磁石の厚さより前記かご状体の厚さを

大きくし、このかご状体と前記挿入穴に挿入した前記永久磁石との外側に非磁性材からなる円筒状の補強環を嵌合して固着し、前記磁鉄と前記補強環との間の前記永久磁石の周辺に硬化性樹脂を充填することを特徴とする永久磁石付き回転子。

3) 円筒状磁鉄の外周に着磁済みの永久磁石を配置し、この永久磁石を囲む補強環を焼ばめして前記永久磁石を前記磁鉄の外周に固着する永久磁石付き回転子の製造方法において、

焼ばめのために温度を上げた前記補強環の外周を着脱可能な磁性材からなる円筒状の保持具で保持し、この保持具で保持された前記補強環の内側に前記着磁済みの永久磁石を仮着けた前記磁鉄を挿入し、前記補強環の温度が下って焼ばめが完了した後に、前記保持具を前記補強環から取り外すことを特徴とする永久磁石付き回転子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、回転電機の磁性材からなる円筒状

継鉄の外周に磁極を形成する永久磁石を円周方向に複数配設してなる永久磁石付き回転子及びその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

回転電機の永久磁石付き回転子の従来例を第6図にもとづいて説明する。この図において、回転軸1に嵌着した磁性材からなる円筒状継鉄2の外周に磁極を形成する永久磁石3が円周方向に複数配設されている。この永久磁石3は継鉄2の外周に密接するように断面形状が弓形に湾曲した板状に形成され、隣接する磁極ごとに径方向に交互に反対方向に着磁されている。前記永久磁石3は位置決め治具等により円周方向の位置精度を出して位置決めした後接着剤等で継鉄2の外周に固着される。

また、永久磁石3を継鉄2の外周に固着させるには、前記のように接着剤を用いるほかに、特開昭61-1246号（以下、文献という）に示されるように、継鉄の外周上に配置した永久磁石の外周面に熱硬化性樹脂を含浸したガラス繊維を1

また、前記文献には前述の永久磁石の位置決めと欠損については何も示すことがないので、同様な欠点が存在すると思われるほか、文献に示す構造では、樹脂を含浸したガラス繊維の巻回は作業時間が長い。また超高速回転数における遠心力に関しては、硬化した樹脂とガラス繊維の引張強さ、並びに巻回数に依存して使用回転数に限界がある。

この発明の目的は、円筒状継鉄の外周に磁極を形成する複数の永久磁石を簡易な構造で円周方向の位置精度を出しかつ欠損防止可能に取付けることができ、遠心力に基く使用回転数を大きくすることができ、あわせて着磁済の希土類等からなる永久磁石の磁力が回転子の製造工程で減磁することがないような永久磁石付き回転子及びその製造方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

発明1の永久磁石付き回転子は、

磁性材からなる円筒状継鉄の外周に磁極を形成する永久磁石を円周方向に複数配設してなる永久磁石付き回転子において、

又は2層巻き回して加熱硬化して固着させることにより、超高速回転時の遠心力に耐えるようにしたものが知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記第6図の構造では継鉄2の大きさおよび磁極数により多数の位置決め治具を用意する必要があり、また接着剤等で固着する際に位置ずれが生じると位置精度を出すことが困難になり特に磁極が大きくなって多数の永久磁石3で磁極を形成する必要がある場合には位置決め固定作業に多くの手数を要するという欠点があった。さらに回転子の固定子への組み込み時に永久磁石3をその吸引力で固定子鉄心等の硬いものにぶついたりすると希土類、フェライト等からなる永久磁石3では材質がもろいので欠損することがある。永久磁石3が欠損すると吸引力が減るのみでなく破片が鉄心等に付着して除去作業に多くの手数を要し、さらに破片を回転子と固定子の間隙に残すと回転子を正常に回転させることができなくなるという多くの欠点があった。

円筒の外周部に前記永久磁石を位置決めして挿入する挿入穴を円周方向に複数設けた非磁性材からなるかご状体を前記継鉄の外周にはめ込み、

このかご状体と前記挿入穴に挿入した前記永久磁石とを前記継鉄の外周に接着剤等で固着するものである。

発明2の永久磁石付き回転子は、

磁性材からなる円筒状継鉄の外周に磁極を形成する永久磁石を円周方向に複数配設してなる永久磁石付き回転子において、

円筒の外周部に前記永久磁石を位置決めして挿入する挿入穴を円周方向に複数設けた非磁性材からなるかご状体を前記継鉄の外周にはめ込み、

前記永久磁石の厚さより前記かご状体の厚さを大きくし、このかご状体と前記挿入穴に挿入した前記永久磁石との外側に非磁性材からなる円筒状の補強環を嵌合して固着し、前記継鉄と前記補強環との間の前記永久磁石の周辺に硬化性樹脂を充填するものである。

発明3の永久磁石付き回転子の製造方法は、

円筒状継鉄の外周に着磁済みの永久磁石を配置し、この永久磁石を囲む補強環を焼ばめして前記永久磁石を前記継鉄の外周に固着する永久磁石付き回転子の製造方法において、

焼ばめのために温度を上げた前記補強環の外周を着脱可能な磁性材からなる円筒状の保持具で保持し、この保持具で保持された前記補強環の内側に前記着磁済みの永久磁石を仮着けた前記継鉄を挿入し、前記補強環の温度が下って焼ばめが完了した後に、前記保持具を前記補強環から取り外すものである。

(作用)

発明1においては、

前記かご状体により位置決め治具を使用することなく円周方向の位置精度を出して永久磁石を取付けできるのみでなく永久磁石を保護して欠損を防止することもできる。

発明2においては、発明1の作用に加えるに、

例えばオーステナイト系のステンレス鋼等の非磁性材からなる補強環は永久磁石の遠心力を保持

れも第6図と同一符号を付けるものはおよそ同一機能を持つ。

第1図において、円筒の外周部に永久磁石3を位置決めして挿入する挿入穴11aを円周方向に複数設けたかご状体11が円筒状継鉄2の外周にはめ込まれ、このかご状体11と前記挿入穴11aに挿入した永久磁石3とは継鉄2の外周に接着剤等で固着されている。この図では個々の磁極を多数の永久磁石3で形成するものを示したが、これに限定されるものではない。前記かご状体11オーステナイト系ステンレス鋼、はアルミニウム、しんちゅう合成樹脂等の非磁性材からなり、挿入穴11aは永久磁石3をぴったりはめ込むことのできる寸法で形成されている。またかご状体11と永久磁石3のそれぞれ外周面はほぼ同一径寸法で形成される。前記継鉄2は回転軸1に嵌着されているが、これらを一体形成することもできる。

前記実施例1によればかご状体11により位置決め治具を使用することなく円周方向の位置精度を出して永久磁石3を取付けできるのみでなく永

し、磁束分布を変化させない。硬化性樹脂は、永久磁石の円周方向、軸方向及び径方向の寸法誤差による隙間を埋めて、永久磁石をかご状体の挿入穴に固定するとともに、各永久磁石自身が遠心力によって受ける曲げ力を負担して磁石が破断することを防止する。

発明3においては、

補強環を焼ばめする時に、永久磁石に伝達される熱によって永久磁石の温度が熱減磁温度限界を超えても、永久磁石の内側の継鉄と補強環の外側の磁性材からなる保持具によって、磁気回路のパーミアンス係数が大きくなり、高温時の磁束の減少をおさえ、予め着磁した個々の永久磁石を回転子に取付けられ、回転子組立後に着磁する必要がない。

(実施例)

第1図は実施例1の展開斜視図であり、第2図は実施例2の斜視図、第3図は第2図の軸に直角な部分断面図、第4図は第2図の組立工程図であり、第5図は実施例3の組立工程図である。いず

久磁石3を保護して欠損を防止することもできる。

実施例2を示す第2図から第4図においては、第1図と同じく円筒の外周部に永久磁石3を位置決めして挿入する挿入穴21aを円周方向に複数設けたかご状体21が円筒状継鉄2の外周に焼ばめ又はすきまばめではめ込まれる。この図では個々の磁極を多数の永久磁石3で形成するものを示したが、これに限定されるものではない。前記かご状体21オーステナイト系ステンレス鋼、はアルミニウム、しんちゅう合成樹脂等の非磁性材からなり、挿入穴21aは永久磁石3をぴったりはめ込むことのできる寸法で形成されている。図では回転子が細長いので継鉄2の中央の突起2aの両隣りにかご状体21が使用される。

第1図と異り、実施例2では永久磁石3の厚さよりかご状体21の厚さを大きく、その外側に非磁性材で引張強さの大きい、例えばオーステナイト系、ステンレス鋼等からなる円筒状の補強環4を嵌合し、固着される。固着には焼ばめが簡便であるが、かご状体21の挿入穴21aのない骨格

部分を貫通して非磁性の図示しない複数のねじで継鉄2に対し固着してもよく、補強環4を焼ばめして固着するとかご状体21も同時に固着できるようにしてもよい。

継鉄2と補強環4との間であって永久磁石3の周辺は硬化性樹脂5が充填される。充填には熱硬化性又は常温硬化性のエポキシ系等の樹脂を真空含浸法で充填する。そのための注入口6が例えばかご状体21の端面の外周に設けられ、注入口61が隣り合う挿入穴21aの外周に設けられる。注入口6等に代り、注入口62を継鉄2に設けたり、補強環4の外周に径方向の穴を設けて注入口63としたりできる。

かご状体21は永久磁石3より厚いと前述したが、それは永久磁石3が一般に焼結で形成され、硬くて研削等がしにくく、寸法誤差があるからである。厚さ方向すなわち径方向だけでなく円周方向、軸方向にも挿入穴21aに対し隙間を予め設けるようにし、それらの径方向、円周方向、軸方向の隙間を埋めるため硬化性樹脂5が使用される。

ねじ8により締めつけた磁性材からなる円筒状の保持具7(7a、7b)で保持されている。補強環4と保持具とは一体にして焼ばめ温度に昇温するのがよいが、別々に昇温して保持してもよい。

このように保持具7で保持され昇温させた補強環4に前記着磁済の永久磁石3を仮着けた継鉄2を挿入し、温度が下って焼ばめが完了してから、前記保持具7のみをねじ8を外して補強環4から取り外す。

円筒状の保持具は図示のものに限らず、例えば円筒状のものを1の母線又は180°離れた2個所の母線で切離して軸方向の対をなすフランジを設けたりしてもよい。

前記の製造方法によれば、焼ばめの時に加熱された補強環4から永久磁石3に熱が伝達され、永久磁石3が熱減磁限界を超える温度になって、せっかく着磁した永久磁石の磁束が減少することがおさえられる。

その理由は、例えば焼ばめ温度は200～300℃

この硬化性樹脂5の効用には、個々の永久磁石3自身を遠心力から保護することである。すなわち第3図に例示するように永久磁石3が一点で補強環4に接しているとき、永久磁石3は遠心力Fで曲げ力を受けるが、充填した硬化性樹脂がその力を負担し永久磁石の破断を防止する。例えば希土類系磁石の強さは約 $14 \text{ kg/mm}^2$ であり、高速回転数での使用には遠心力による曲げ力は考慮しなければならない事項となる。

実施例3を示す第5図は前記実施例2において補強環4を焼ばめ固着し、かつ焼ばめ前に永久磁石3が着磁済の場合に有効な製造方法を示す。回転子組立後に着磁するには極めて大きな着磁装置が必要であるのに対し、永久磁石ごとに着磁しておく場合の着磁装置は小形でよい。

図において、軸1を持つ継鉄2には、予め着磁された円周上に複数の分割された永久磁石3が実施例2のようにかご状体付きで又はなしで配置されている。一方、非磁性材からなる補強環4は焼ばめのために例えば200～400℃に温度を上

であり、永久磁石の熱減磁温度は、NK鋼では約500℃、希土類磁石では約200℃であり、中でも例えばネオジム(原子記号;N.)系希土類磁石では約100℃である。このように熱減磁温度を超える焼ばめ温度では、補強環4のみを磁石に当てがうと着磁済の永久磁石3の磁束は熱減磁してしまう。

それに対し、補強環4の外周に磁性材からなる保持具7を取り付けることにより、高温時での磁気回路のパーミアンス係数(=磁束密度/起磁力)は磁性材の保持具7がない場合に比べ大きくなり、高温時の磁束の減少をおさえるのである。

(発明の効果)

この発明1の永久磁石付き回転子は、

磁性材からなる円筒状継鉄の外周に磁極を形成する永久磁石を円周方向に複数配設してなる永久磁石付き回転子において、

円筒の外周部に前記永久磁石を位置決めして挿入する挿入穴を円周方向に複数設けた非磁性材からなるかご状体を前記継鉄の外周にはめ込み、

このかご状体と前記挿入穴に挿入した前記永久磁石とを前記継鉄の外周に接着剤等で固着するようにしたので、

永久磁石を簡易な構造で位置決め治具を使用することなく円周方向の位置精度を出して回転速度の脈動がなくかつ欠損防止可能に取付けることができるという効果がある。

発明2のものは、

磁性材からなる円筒状継鉄の外周に磁極を形成する永久磁石を円周方向に複数配設してなる永久磁石付き回転子において、

円筒の外周部に前記永久磁石を位置決めして挿入する挿入穴を円周方向に複数設けた非磁性材からなるかご状体を前記継鉄の外周にはめ込み、

前記永久磁石の厚さより前記かご状体の厚さを大きくし、このかご状体と前記挿入穴に挿入した前記永久磁石との外側に非磁性材からなる円筒状の補強環を嵌合して固着し、前記継鉄と前記補強環との間の前記永久磁石の周辺に硬化性樹脂を充填するようにしたので、発明1の効果に加えて、

て、回転子を小形にできるという効果があり、予め永久磁石ごとに着磁するので着磁装置が小形になるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例1の展開斜視図であり、第2図は実施例2の斜視図、第3図は第2図の軸に直角な部分断面図、第4図は第2図の組立工程図であり、第5図は実施例3の組立工程図であり、第6図は従来例の斜視図である。

2…継鉄、3…永久磁石、4…補強環、5…硬化性樹脂、6、61、62、63…注入口、7a、7b…保持具、11、21…かご状体、11a、21a…挿入穴。

代理人弁護士 山口 豊



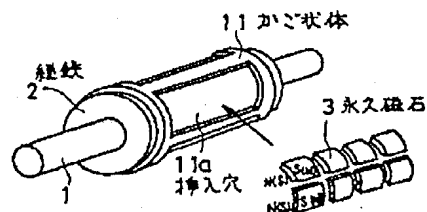
永久磁石の遠心力は補強環で保持され、かつ永久磁石の形状寸法誤差により生じる個々の永久磁石自身の遠心力による曲げ力は硬化性樹脂で負担されることにより超高速回転数での使用に耐えるという効果がある。

発明3の製造方法は、

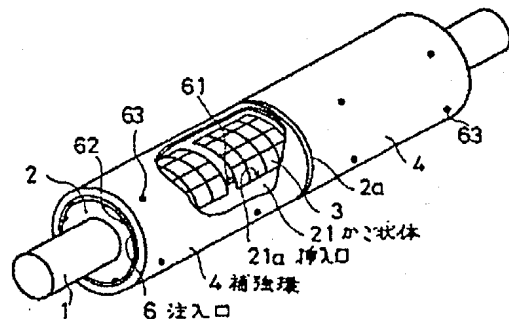
円筒状継鉄の外周に着磁済みの永久磁石を配置し、この永久磁石を囲む補強環を焼ばめして前記永久磁石を前記継鉄の外周に固着する永久磁石付き回転子の製造方法において、

焼ばめのために温度を上げた前記補強環の外周を着脱可能な磁性材からなる円筒状の保持具で保持し、この保持具で保持された前記補強環の内側に前記着磁済みの永久磁石を仮着けた前記継鉄を挿入し、前記補強環の温度が下って焼ばめが完了した後に、前記保持具を前記補強環から取り外すようにしたので、

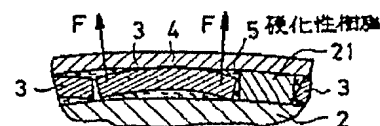
焼ばめ温度が希土類磁石のような磁石の減磁温度を超えるような場合には、パーミアンス係数の大きい磁気回路の構成により磁束の減少をおさえ



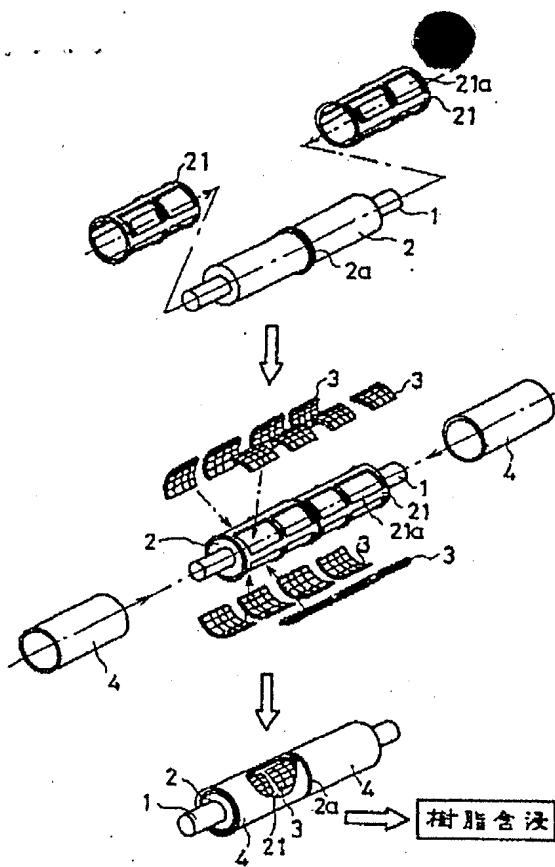
第1図



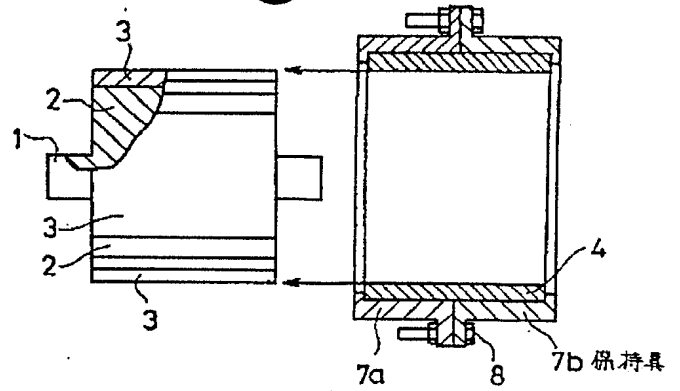
第2図



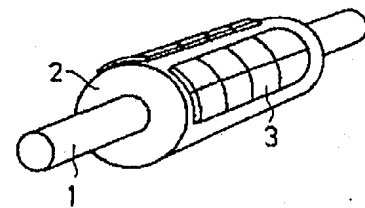
第3図



第 4 図



第 5 図



第 6 図